

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-267968

(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl.

G02B 26/10
 B41J 2/44
 G02B 5/18
 G02B 13/00
 G02B 13/08
 G02B 13/18
 H04N 1/036
 H04N 1/113

(21)Application number : 2001-066216

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.03.2001

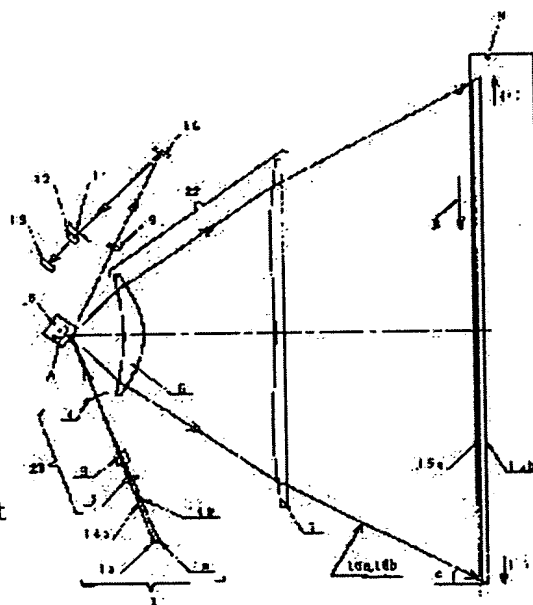
(72)Inventor : ASAMI JIYUNYA
 KATO MANABU
 ISHIKAWA YUTAKA

(54) MULTI-BEAM SCANNING OPTICAL DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a multi-beam scanning optical device which can actualize a print output of high quality by correcting the total magnification difference and suppressing the quantity of positions shifts of dots in the horizontal scanning direction, and an image forming device which uses the optical device.

SOLUTION: The multi-beam scanning optical device has light sources, a deflecting means which deflects pieces of laser luminous flux emitted by the light sources, and a scanning optical means which images the deflected pieces of laser luminous flux on the surface of a photosensitive body. The scanning optical means is so set that a magnification chromatic aberration is overcorrected, and the oscillation wavelength of the light source emitting the laser luminous flux having the minimum angle to the normal of the photosensitive body surface in the vertical scanning direction among the pieces of laser luminous flux incident on the photosensitive body surface is shorter than the oscillation wavelength of the light source emitting a laser luminous flux having the maximum angle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-267968
(P2002-267968A)

(43)公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 2 B 26/10

識別記号

F I
G 0 2 B 26/10

テーマコード(参考)

B 2 C 3 6 2
A 2 H 0 4 5
D 2 H 0 4 9
1 0 3 2 H 0 8 7
5 C 0 5 1

1 0 3

5/18

B 4 1 J 2/44

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-66216(P2001-66216)

(22)出願日 平成13年3月9日(2001.3.9)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 阿左見 純弥

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 加藤 学

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

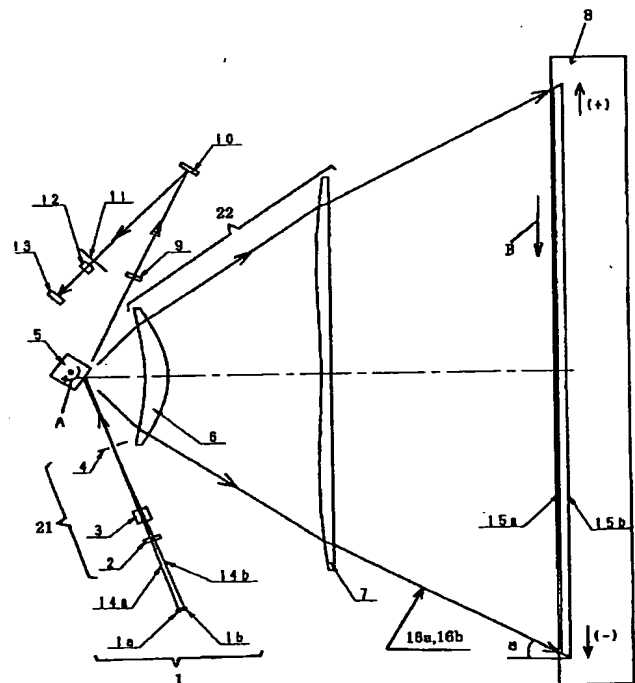
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 全体倍率差を補正し、主走査方向のドットの位置ずれ量を抑えることにより高品位な印字出力を実現することができるマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置を得ること。

【解決手段】 複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、該走査光学手段は倍率色収差が過補正となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長より短いこと。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、

該走査光学手段は倍率色収差が過補正となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きなレーザ光束を出射する光源の発振波長より短いことを特徴とするマルチビーム走査光学装置。

【請求項 2】 前記走査光学手段は少なくとも 1 つの回折光学素子を有していることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 3】 前記偏向手段によって偏向された複数のレーザ光束の一部を同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、

該同期検知レンズは該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 4】 n 個の光源と、該 n 個の光源から出射した n 本のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された n 本のレーザ光束を円筒状の感光体面上に結像させ、 n 本の走査線を形成する走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、該走査光学手段は倍率色収差が過補正となるよう設定され、該 n 本の走査線のうち、1 番目の走査線は該感光体面上の頂点から副走査方向に距離 S だけ離間した位置に形成され、 m 番目 ($1 < m \leq n$) の走査線は該感光体面上の頂点から副走査方向に距離 $(S + d)$ だけ離間した位置に形成され、1 番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長と、 m 番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長を各々 λ_1 、 λ_m としたとき、

【数 1】

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2 (\lambda_m - \lambda_1)| \leq \frac{D}{4}$$

$$\Delta Y_1 = \Delta L \tan \alpha$$

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S + d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2}$$

但し、

ΔY_2 : 単位波長当りの像高最外部におけるドットのずれ量、

D : 1 画素の大きさ、

α : 感光体面に入射するレーザ光束と該感光体面の法線とが主走査方向になす角度の最大値、

2

R : 感光体の半径

なる条件を満足することを特徴とするマルチビーム走査光学装置。

【請求項 5】 前記マルチビーム走査光学装置は、
 $-1 \leq \lambda_m - \lambda_1 \leq 3$ (単位: nm)

なる条件を満足することを特徴とする請求項 4 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 6】 前記走査光学手段は少なくとも 1 つの回折光学素子を有していることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 7】 前記偏向手段によって偏向された n 本のレーザ光束の一部を同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、

該同期検知レンズが該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置されていることを特徴とする請求項 4、5 又は 6 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 8】 複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、

該走査光学手段は倍率色収差が補正不足となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きなレーザ光束を出射する光源の発振波長より長いことを特徴とするマルチビーム走査光学装置。

【請求項 9】 前記走査光学手段は屈折光学素子より構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 10】 前記偏向手段によって偏向された複数のレーザ光束の一部を同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、

該同期検知レンズは該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置されていることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 11】 n 個の光源と、該 n 個の光源から出射した n 本のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された n 本のレーザ光束を円筒状の感光体面上に結像させ、 n 本の走査線を形成する走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、

該走査光学手段は倍率色収差が補正不足となるよう設定され、該 n 本の走査線のうち、1 番目の走査線は該感光体面の頂点から副走査方向に距離 S だけ離間した位置に形成され、 m 番目 ($1 < m \leq n$) の走査線は該感光体面

3

の頂点から副走査方向に距離 (S + d) だけ離間した位置に形成され、1 番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長と m 番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長を各々 λ_1 、 λ_m としたとき、

【数 2】

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2 (\lambda_1 - \lambda_m)| \leq \frac{D}{4}$$

$$\Delta Y_1 = \Delta L \tan \alpha$$

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S + d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2}$$

但し、

ΔY_2 : 単位波長当りの像高最外部におけるドットのずれ量、

D: 1 画素の大きさ、

α : 感光体面に入射するレーザ光束と該感光体面の法線とが主走査方向になす角度の最大値、

R: 感光体の半径

なる条件を満足することを特徴とするマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 2】 前記マルチビーム走査光学装置は、
 $-1 \leq \lambda_1 - \lambda_m \leq 3$ (単位: nm)

なる条件を満足することを特徴とする請求項 1 1 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 3】 前記走査光学手段は屈折光学素子より構成されていることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 4】 前記偏向手段によって偏向された n 本のレーザ光束の一部を同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、

該同期検知レンズが該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置されていることを特徴とする請求項 1 1、1 2 又は 1 3 に記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載のマルチビーム走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載のマルチビーム走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記マルチビーム走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴とする画像形成装置。

4

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に複数の走査線 (ドット) を同時に感光体面上に形成する (書き込む) ことによって高速、高品位な印字を可能とした、例えばレーザビームプリンタやデジタル複写機等に好適なものである。

【0002】

10 【従来の技術】 従来からレーザビームプリンタやデジタル複写機等の画像形成装置においては、高速の印字を行うために複数の走査線を同時に感光体面に書き込むことが可能なマルチビーム走査光学装置が用いられている。

【0003】 このマルチビーム走査光学装置は各レーザ光源の発振波長が互いに異なると走査レンズの色収差によって各レーザ光源から出射したレーザ光束によって形成される複数の走査線が、該走査線毎に主走査方向にドット位置がずれるという問題点がある。

20 【0004】 そこで従来では、例えば特開 2000-111820 号で提案されているように各レーザ光源の発振波長の相対差を限定することにより、上記ドットのずれ量を 1 画素の大きさの 1/2 以下に抑えている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、例えばカラーレーザプリンタのようにハーフトーン画像を出力するカラー画像形成装置においては、ドットの位置ずれ量の許容量が 1 画素の大きさの 1/2 では不十分である。

30 【0006】 図 1 2、図 1 3 は各々カラー画像を形成する為に一般的に良く用いられるハーフトーン画像のパターンの一例を示した図であり、図 1 2 は主走査方向にドットの位置ずれが無い場合、図 1 3 は主走査方向にドットの位置ずれが発生した場合を示している。

【0007】 図 1 2、図 1 3 は各々 2 つのレーザ光束を用いた場合を示し、実線で描いた横線は一方のレーザ光束によって形成される走査線を示し、破線で描いた横線は他方のレーザ光束によって形成される走査線を示し、上記横線上の丸は各走査線によって描かれるドット DOT を示している。

40 【0008】 図 1 3 では斜め方向にドットの間隔の広い部分 (幅 Wa) と狭い部分 (幅 Wb) が交互に発生していることが分かる。この状態を実際の画像で見た場合、ドットの間隔の狭い部分は濃く、ドットの間隔の広い部分は薄く見えるため、画面全体では斜めの縞模様が生じているように見える。カラーレーザプリンタ等では、このようなパターンを何種類も用いるのでパターンによっては非常に敏感なものもあるので主走査方向のドットの位置ずれ量 (Wa - Wb) の許容量は非常に少なく、1 画素の大きさの 1/4 以下に抑える必要がある。

50 【0009】 その場合、主走査方向のドットの位置ずれ

5

の要因として、従来例に述べられている発振波長の相対差の他に、以下に述べる光路長差の起因によるものがある。

【0010】次にこの光路長差の起因によるドットの位置ずれについて図14、図15を用いて説明する。

【0011】図14はマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図15は図14の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【0012】図14、図15において100は光源手段であり、例えば半導体レーザよりなる2つの光源（レーザ光源）101、102を有している。103はコリメーターレンズであり、光源手段100から出射された2つのレーザ光束を略平行光束に変換している。104はシリンドリカルレンズであり、副走査方向のみに所定の屈折力を有している。108は開口絞りであり、シリンドリカルレンズ104から出射されたレーザ光束を所望の最適なビーム形状に成形している。尚、コリメーターレンズ103、シリンドリカルレンズ104、開口絞り108等の各要素は入射光学手段114の一要素を構成している。

【0013】105は偏向手段としての光偏向器であり、例えば回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成り、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。106は $f\theta$ 特性を有する走査光学手段であり、第1、第2の2つの $f\theta$ レンズ106a、106bを有し、光偏向器105により偏向された2つのレーザ光束を感光体（記録媒体）107上にスポット状に結像させ、2つの走査線S101、S102を形成している。走査光学手段106は副走査断面内において光偏向器105の偏向面105a近傍と感光体面107近傍との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0014】107は記録媒体としての略円筒形状をした感光体（感光ドラム）である。

【0015】同図において画像情報に応じて光源手段100から光変調され出射した2つのレーザ光束B101、B102はコリメーターレンズ103により略平行光束に変換され、シリンドリカルレンズ104に入射する。シリンドリカルレンズ104に入射したレーザ光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態を出射して開口絞り108を通過する（一部遮光される）。また副走査断面内においては収束して開口絞り108を通過し（一部遮光される）光偏向器105の偏向面105aにはほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。そして光偏向器105の偏向面105aで反射偏向された2つのレーザ光束B101、B102は走査光学手段106により感光体107面上にスポット状に結像され、該光偏向器105を矢印A方向に回転させることによって、該感光体107面上を矢印B方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体で

6

ある感光体107面上に画像記録を行なっている。

【0016】図14、図15においてS101、S102は各々レーザ光源101、102から出射したレーザ光束B101、B102によって形成された走査線である。L101、L102は各々走査線S101、S102を形成する際のレーザ光束B101、B102の経路である。

【0017】ここでレーザ光束B101、B102は図15に示すように感光体107面の頂点Tから副走査方向にずれた位置に入射させる必要がある。その理由は感光体107面の頂点Tにレーザ光束を入射させると像高中心付近のレーザ光束は感光体107の表面で反射して辿ってきたのとはほぼ同じ経路を逆に辿り、2つのレーザ光源101、102に戻ってしまい、半導体レーザの戻り光の雑音現象によって光出力に変動が生じ印字された画像に濃度ムラとなって現れるからである。

【0018】しかしながら、このように感光体107面の頂点Tから副走査方向にずれた位置にレーザ光束を入射させた場合、2つのレーザ光束B101、B102の光路長が ΔB だけ変わってしまう。この場合、図15から明らかのように2つの走査線S101、S102の長さも変わってしまう。これが前述した光路長差の起因による主走査方向のドットの位置ずれのメカニズムであり、この量も決して無視できない。

【0019】本発明は主走査方向における各レーザ光源の波長差に起因するドットの位置ずれと、各レーザ光束の光路長差に起因するドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、全体の倍率差を補正し、主走査方向のドットの位置ずれ量を小さく抑えることにより、高品位な印字出力が可能なマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明のマルチビーム走査光学装置は、複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、該走査光学手段は倍率色収差が過補正となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長より短いことを特徴としている。

【0021】請求項2の発明は請求項1の発明において、前記走査光学手段は少なくとも1つの回折光学素子を有していることを特徴としている。

【0022】請求項3の発明は請求項1又は2の発明において、前記偏向手段によって偏向された複数のレーザ光束の一部を同期検知レンズにより同期検出素子に導光

10

20

30

40

50

7

し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、該同期検知レンズは該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置されていることを特徴としている。

【0023】請求項4の発明のマルチビーム走査光学装置は、 n 個の光源と、該 n 個の光源から出射した n 本のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された n 本のレーザ光束を円筒状の感光体面上に結像させ、 n 本の走査線を形成する走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、該走査光学手段は倍率色収差が過補正となるよう設定され、該 n 本の走査線のうち、1番目の走査線は該感光体面上の頂点から副走査方向に距離 S だけ離間した位置に形成され、 m 番目($1 < m \leq n$)の走査線は該感光体面上の頂点から副走査方向に距離($S + d$)だけ離間した位置に形成され、1番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長と、 m 番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長を各々 λ_1 、 λ_m としたとき、

【0024】

【数3】

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2 (\lambda_m - \lambda_1)| \leq \frac{D}{4}$$

$$\Delta Y_1 = \Delta L \tan \alpha$$

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S + d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2}$$

【0025】但し、

ΔY_2 : 単位波長当りの像高最外部におけるドットのずれ量、

D : 1画素の大きさ、

α : 感光体面に入射するレーザ光束と該感光体面の法線とが主走査方向になす角度の最大値、

R : 感光体の半径

なる条件を満足することを特徴としている。

【0026】請求項5の発明は請求項4の発明において、前記マルチビーム走査光学装置は、

$$-1 \leq \lambda_m - \lambda_1 \leq 3 \quad (\text{単位: nm})$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【0027】請求項6の発明は請求項4又は5の発明において、前記走査光学手段は少なくとも1つの回折光学素子を有していることを特徴としている。

【0028】請求項7の発明は請求項4、5又は6の発明において、前記偏向手段によって偏向された n 本のレーザ光束の一部を同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、該同期検知レンズが該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置されていることを特徴としている。

8

【0029】請求項8の発明のマルチビーム走査光学装置は、複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、該走査光学手段は倍率色収差が補正不足となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長より長いことを特徴としている。

【0030】請求項9の発明は請求項8の発明において、前記走査光学手段は屈折光学素子より構成されていることを特徴としている。

【0031】請求項10の発明は請求項8又は9の発明において、前記偏向手段によって偏向された複数のレーザ光束の一部を同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、該同期検知レンズは該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置されていることを特徴としている。

【0032】請求項11の発明のマルチビーム走査光学装置は、 n 個の光源と、該 n 個の光源から出射した n 本のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された n 本のレーザ光束を円筒状の感光体面上に結像させ、 n 本の走査線を形成する走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、該走査光学手段は倍率色収差が補正不足となるよう設定され、該 n 本の走査線のうち、1番目の走査線は該感光体面の頂点から副走査方向に距離 S だけ離間した位置に形成され、 m 番目($1 < m \leq n$)の走査線は該感光体面の頂点から副走査方向に距離($S + d$)だけ離間した位置に形成され、1番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長と m 番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長を各々 λ_1 、 λ_m としたとき、

【0033】

【数4】

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2 (\lambda_1 - \lambda_m)| \leq \frac{D}{4}$$

$$\Delta Y_1 = \Delta L \tan \alpha$$

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S + d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2}$$

【0034】但し、

ΔY_2 : 単位波長当りの像高最外部におけるドットのずれ量、

D : 1画素の大きさ、

α : 感光体面に入射するレーザ光束と該感光体面の法線とが主走査方向になす角度の最大値、

R：感光体の半径

なる条件を満足することを特徴としている。

【0035】請求項12の発明は請求項11の発明において、前記マルチビーム走査光学装置は、
 $-1 \leq \lambda_1 - \lambda_2 \leq 3$ (単位：nm)

なる条件を満足することを特徴としている。

【0036】請求項13の発明は請求項11又は12の発明において、前記走査光学手段は屈折光学素子より構成されていることを特徴としている。

【0037】請求項14の発明は請求項11、12又は13の発明において、前記偏向手段によって偏向されたn本のレーザ光束の一部を同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、該同期検知レンズが該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置されていることを特徴としている。

【0038】請求項15の発明の画像形成装置は、請求項1乃至14のいずれか1項に記載のマルチビーム走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有していることを特徴としている。

【0039】請求項16の発明の画像形成装置は、請求項1乃至14のいずれか1項に記載のマルチビーム走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記マルチビーム走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴としている。

【0040】

【発明の実施の形態】
 【実施形態1】図1は本発明の実施形態1のマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図2は図1の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【0041】尚、本明細書においては走査光学手段の光軸と光偏向器により偏向された光束とが形成する面を主走査断面、走査光学手段の光軸を含み主走査断面と直交する面を副走査断面と定義する。

【0042】同図において1は光源手段であり、例えば半導体レーザよりなる2つの光源（レーザ光源）1a、1bを有している。2つのレーザ光源1a、1bは主走査方向及び副走査方向に対して各々離れて配置されている。

【0043】2はコリメーターレンズであり、光源手段1から出射された2つのレーザ光束14a、14bを略平行光束に変換している。3はシリンドリカルレンズであり、副走査方向のみに所定の屈折力を有している。4は開口絞りであり、シリンドリカルレンズ3から出射さ

れた2つのレーザ光束14a、14bを所望の最適なビーム形状に成形している。

【0044】尚、コリメーターレンズ2、シリンドリカルレンズ3、開口絞り4等の各要素は入射光学手段21の一要素を構成している。

【0045】5は偏向手段としての光偏向器であり、例えば回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成り、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0046】22はfθ特性を有する走査光学手段であり、トーリックレンズ6と回折光学素子7とを有し、光偏向器5により偏向された2つのレーザ光束14a、14bを感光体8面（被走査面）上にスポット状に結像させ、2本の走査線15a、15bを形成している。走査光学手段6は副走査断面内において光偏向器5の偏向面5a近傍と感光体8面近傍との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0047】8は記録媒体としての略円筒形状をした感光体（感光ドラム）である。

【0048】9は同期検出用の同期検知レンズであり、後述する同期検出素子13の近傍に設けたスリット11面上に同期信号検知用の2つの光束（BD光束）を結像（集光）させている。同期検知レンズ9はポリゴンミラー5から後述するBDセンサー13に到る光路に対し、正対して配置されている。尚、本実施形態における同期検知レンズ9は走査光学手段の一要素を構成するトーリックレンズ6と一体化に形成しても良い。

【0049】10は折り返しミラー（以下、「BDミラー」と記す。）であり、感光体8面上の走査開始位置のタイミングを調整するための2つのBD光束を後述する同期検出素子13側へ反射させている。

【0050】11は同期検出用のスリット（以下、「BDスリット」と記す。）であり、感光体8面と光学的に等価な位置に配されており、画像の書き出し位置を決めている。

【0051】12は同期検出用の補正レンズ（以下、「BDレンズ」と記す。）であり、BDミラー10と同期検出素子13とを共役な関係にする為のものであり、BDミラー10の面倒れを補正している。

【0052】13は同期検出素子としての光センサー（以下、「BDセンサー」と記す。）であり、本実施形態では該BDセンサー13からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD信号）を用いて感光体8面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。

【0053】尚、同期検知レンズ9、BDミラー10、BDスリット11、BDレンズ12、そしてBDセンサー13等の各要素は同期位置検出手段（BD光学系）の一要素を構成している。

【0054】14a、14bは各々対応するレーザ光源1a、1bより出射されたレーザ光束、15a、15b

11

は各々対応するレーザ光束 14a, 14b によって形成された走査線、16a, 16b は各々走査線 15a, 15b を形成する際のレーザ光束 14a, 14b の経路である。

【0055】本実施形態において画像情報に応じて光源手段 1 から光変調され出射した 2 つのレーザ光束 14a, 14b はコリメーターレンズ 2 により略平行光束に変換され、シリンダカルレンズ 3 に入射する。シリンダカルレンズ 3 に入射したレーザ光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態を出射して開口絞り 4 を通過する（一部遮光される）。また副走査断面内においては収束して開口絞り 4 を通過し（一部遮光される）光偏向器 5 の偏向面 5a にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。そして光偏向器 5 の偏向面 5a で反射偏向された 2 つのレーザ光束 14a, 14b は各々走査光学手段 22 により感光体 8 面上にスポット状に結像され、該光偏向器 5 を矢印 A 方向に回転させることによって、該感光体 8 面上を矢印 B 方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体である感光体 8 面上に 2 本の走査線 15a, 15b を同時に形成し、画像記録を行っているこのとき感光体 8 面上を光走査する前に該感光体 8 面上の走査開始位置のタイミングを調整する為に、光偏向器 5 で反射偏向された 2 つのレーザ光束 14a, 14b の一部を同期検知レンズ 9 により BD ミラー 10 を介して BD スリット 11 面上に集光させた後、BD レンズ 12 を介して BD センサー 13 に導光している。そして BD センサー 13 からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD 信号）を用いて感光体 8 面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを各 BD 光束毎に調整している。

【0056】尚、図 1、図 2 は各々説明を簡便にする為にレーザ光源を 2 個用いた 2 ビーム走査光学装置を示しているが、レーザ光源は 3 つ以上でも良い。又図 1、図 2 に描いたレーザ光束は分かりやすくする為に全て主光束のみを描いている。

【0057】[光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれ] ここで 2 つの走査線 15a, 15b を形成する 2 つのレーザ光束 14a, 14b の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれについて説明する。

【0058】2 つの走査線 15a, 15b を形成する 2 つのレーザ光束 14a, 14b は各々ポリゴンミラー 5 によって偏向された後、図 2 に示すような経路 16a, 16b を辿り、感光体 8 面上に結像される。

【0059】ここで 2 つのレーザ光束 14a, 14b の感光体 8 面上での副走査方向の間隔 d は本装置が搭載される画像形成装置の 1 画素の大きさにより決定され、例えば解像度 600 dpi の場合には $d = 42.3 \mu\text{m}$ である。また 2 つのレーザ光束 14a, 14b は略円筒状をした感光体 8 面の頂点 T から副走査方向へある程度シフトさせて入射される必要がある。これは前述した如く

12

半導体レーザの戻り光の雑音現象による光出力の変動を防ぐためである。

【0060】しかしながら、この場合、図 2 から明らかにようにレーザ光束 14a とレーザ光束 14b との間に以下の（式 1）からなる光路長差 ΔL が生じてしまう。

【0061】

【数 5】

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S+d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2} \quad (\text{式 1})$$

10 【0062】但し、

R : 感光体の半径、

S : レーザ光束 14a の感光体 8 面への入射位置の頂点 T からのシフト量（感光体 8 面上の頂点 T から走査線 15a までの副走査方向の距離）

d : 2 つの走査線 15a, 15b の走査線間隔（感光体 8 面上における 2 つの走査線 15a, 15b の副走査間隔）

本実施形態では上記各パラメータを以下の通り設定している。

20 【0063】

感光体半径

$R = 15 \text{ mm}$

走査線間隔

$d = 42.3 \mu\text{m}$ (600dpi)

レーザー光束シフト量

$S = 2.5 \text{ mm}$

図 3 は本実施形態における光路長差に起因するドットの位置ずれを示した説明図である。同図において実線は走査線 15a に対する他方の走査線 15b のドットの位置ずれ量である。

【0064】同図より主走査方向の倍率は走査線 15a に対して走査線 15b が大きくなり、この結果、両走査線間で描いた画像にドットの位置ずれが生じる。

【0065】また両走査線間における一端のずれ量を ΔY_L 、他端のずれ量を ΔY_R とすると、各ずれ量 ΔY_L 、 ΔY_R は次の（式 2）のようになり、像高とドットの位置ずれ量の関係は図 3 に示すように像高中心部で 0 となり、像高が大きくなるにつれて大きくなり、両端部で最大となる。

【0066】

【数 6】

$$\Delta Y_L = \Delta L \tan \alpha_L$$

$$\Delta Y_R = \Delta L \tan \alpha_R$$

】（式 2）

【0067】但し、 α_L 、 α_R は各々像高両端部における感光体 8 面の法線とレーザ光束 14a, 14b とが主走査方向になす角度

尚、図 3 において縦軸の符号は走査線 15a によるドットに対し、走査線 15b によるドットが左右どちらにあるかを表し、その符号は図 1 の符号と同じである。

【0068】[波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれ] 次に 2 つのレーザ光源 1a, 1b の発振波長の相対差に起因する主走査方向のドットの位置ずれにつ

13

いて説明する。

【0069】本実施形態では前記レーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを補正するため、走査光学素子としてトーリックレンズ6と回折光学素子7とを用い、両者6a、6bによる倍率色収差が過補正となるよう設定している。ここで倍率色収差が過補正とは基準波長に対し長波長側へ波長が変化したときに倍率が小さくなる状態であり、通常の1枚の凸レンズで生じる色収差とは逆であることを意味する。

【0070】図4は本実施形態における走査光学手段2の倍率色収差によるレーザ光の単位波長(1nm)当たりのドットの位置ずれを示した説明図である。

【0071】同図において実線は基準波長(780nm)に対し波長が長波長側に1nmシフトしたときのドットの位置ずれ量であり、この変化により画像中央部はドットの位置ずれが無く、像高が大きくなるにつれて大きくなり、最外部においてドットの位置ずれが最大となる。

【0072】尚、本実施形態において波長変化時に画像中央部でドットの位置ずれを生じないのは、同期検知レンズ9を光路に対して正対して配置させていることにより、画像中央部とBD光学系の倍率色収差を共に無くしているためである。

【0073】本実施形態では先に説明したレーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを、*

$$x = \frac{Y^2/R}{1 + \left\{ - (1+K)(Y/R)^2 \right\}^{1/2}} + B_4 Y^4 + B_6 Y^6 + B_8 Y^8 + B_{10} Y^{10} \quad (式3)$$

【0077】(但し、Rは曲率半径、K、B₄、B₆、B₈、B₁₀は非球面係数)副走査方向(光軸を含み主走査方向に対して直交する方向)と対応する子線方向が、

【0078】

【数8】

$$S = \frac{Z^2/r'}{1 + \left\{ - (Z/r')^2 \right\}^{1/2}} \quad (式4)$$

$$\phi = m\lambda = b_2 Y^2 + b_4 Y^4 + b_6 Y^6 + (d_0 + d_1 Y + d_2 Y^2 + d_3 Y^3 + d_4 Y^4) Z^2 \quad (式5)$$

(但し、mは回折次数：実施形態では+1次回折光を使用)

14

*この波長相対差に起因する主走査方向のドットの位置ずれで補正するため感光体8面に入射する複数のレーザ光束と該感光体8面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束14aを出射する光源1aの発振波長を、角度が最も大きくなるレーザ光束14bを出射する光源1bの発振波長より短くなるように設定している。より具体的に述べると、

レーザ光源1aの発振波長：780nm

レーザ光源1bの発振波長：781nm

10 に設定しており、このとき光路長差に起因するドットの位置ずれとレーザ光源の波長差に起因するドットの位置ずれは符号が異なり絶対値がほぼ等しくなるため、図5に示すように両者はほぼ打ち消しあう。これにより画像全域においてドットの位置ずれは発生しなくなる。

【0074】表-1に本実施形態における光学設計パラメータを示す。尚、光学素子の形状の表現式には以下の式を用いている。

【0075】屈折面...主走査方向が10次までの関数で表せる非球面形状、光軸との交点を原点とし、光軸方向をx軸、主走査面内において光軸と直交する軸をy軸、副走査面内において光軸と直交する軸をz軸としたとき、主走査方向と対応する母線方向が、

【0076】

【数7】

【0079】ここで $r' = r_0 (1 + D_2 Y^2 + D_4 Y^4 + D_6 Y^6 + D_8 Y^8 + D_{10} Y^{10})$

(但し、 r_0 は光軸上の子線曲率半径、 D_2 、 D_4 、 D_6 、 D_8 、 D_{10} は係数)

回折面...主走査方向が6次まで、副走査方向が主走査方向の位置により異なる2次の位相関数で表される回折面

【0080】

【表1】

表-1

設計データ									
波長、屈折率			トリャクレンズ' 6 面形状				長尺回折素子 7 面形状		
使用波長	λ (nm)	780		第1面	第2面		第1面	第2面	
トリャクレンズ' 6 屈折率	nd t	1.53064	R	-8.37256E+01	-4.46398E+01	R	-3.27422E+02	∞	
↑ アッペ数	v d t	55.5	K	-8.85666E+00	-5.33951E-01	K	-8.52087E+01		
回折素子 7 屈折率	nd d	1.53064	B4	9.81713E-07	1.65579E-06	B4	1.59236E-07		
↑ アッペ数	v d d	55.5	B6	-5.17945E-11	3.79299E-10	B6	-1.10765E-11		
光線角度			r	1.25787E+02	-2.33970E+01	B8	3.70722E-16		
ポリゴン入射角	θp	-70.0	D2s		1.42600E-04	B10	-4.86087E-21		
ポリゴン 最大出射角	θe	45.0	D4s		5.10858E-08	長尺回折素子 7 位相関数			
			D6s		3.98672E-13		第1面	第2面	
配置			D2e		2.14316E-04	b2		-1.72316E-04	
ポリゴン面-トリャクレンズ'	e1	30.0	D4e		-1.22319E-08	b4		1.61040E-09	
トリャクレンズ' 中心厚	d1	11.0	D6e		3.61202E-11	b6		-1.12978E-13	
トリャクレンズ'-回折素子	e2	75.0				d0		-5.10910E-03	
回折素子 中心厚	d2	4.0	Suffics s はレーザー側 Suffics e は反レーザー側 Y軸符号 + は反レーザー側				d1	1.35226E-06	
回折素子-被走査面	Sk	110.0					d2	6.65427E-08	
ポリゴン軸-被走査面	L	230.0					d3	-6.20669E-11	
有効走査幅	W	297.0					d4	1.01220E-12	

【0081】このように本実施形態においては上述の如く各レーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源の波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、ドットの位置ずれ量を画像全域に渡って殆ど無くすることができ、これにより非常に高品位なマルチビーム走査光学装置を得ることができる。

【0082】【実施形態2】次に本発明の実施形態2について説明する。

【0083】本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は像高全域での主走査方向のドットの位置ずれ量を目視で分からない程度まで抑えるように2つのレーザ光源1a、1bの波長の相対差を限定したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0084】前述した実施形態1のように2つの光源1a、1bの発振波長を設定すれば非常に高品位なマルチビーム走査光学装置を達成することができる。

【0085】しかしながら、一般にレーザ光源としての半導体レーザの発振波長は製造誤差を持つので常に最良*

*の状態で製造することは困難である。半導体レーザの発振波長はその組成によって決定されるものであるが、その製造誤差等によってばらついてしまう。それは1つのチップ上に複数の発光点を設けた、いわゆるマルチビームレーザのように隣合う発光点においても最大2nm程度の差を生じることが分かっている。

【0086】そこで本実施形態では像高全域での主走査方向のドットの位置ずれ量を目視で分からない程度まで抑えるように2つのレーザ光源1a、1bの発振波長の相対差を限定し、より現実的なマルチビーム走査光学装置を達成している。尚、本実施形態に用いる走査光学系は実施形態1と同じである。

【0087】即ち、カラーレーザプリンタのようにハーフトーン画像を出力するカラー画像形成装置においてはドットの位置ずれ量の許容量が1画素の大きさの1/4以下であれば目視で分からず、画像の品位を損なうことは無い。そこで本実施形態では以下の(式6)を満足するように各要素を設定する。

【0088】

【数9】

(式6)

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2 (\lambda_b - \lambda_a)| \leq \frac{D}{4}$$

【0089】但し

ΔY_1 : (式2)の ΔY_L 、 ΔY_R のうち、どちらか大きい方

ΔY_2 : 単位波長当りの像高最外部におけるドットのずれ量

λ_a 、 λ_b : 各レーザ光源1a、1bの発振波長

$$-1 \leq \lambda_b - \lambda_a \leq 3$$

※

(単位: nm)

(式7)

※D: 1画素の大きさ(600dpiのとき、42.3 μ m)

本実施形態の設計パラメータを当てはめると、 $D/4 = 10.6\mu$ mである。その為、各レーザ光源1a、1bの発振波長 λ_a 、 λ_b が、

17

であれば(式6)を満足することができる。

【0090】尚、ここまではレーザ光源を2つ使った2ビームレーザ走査光学装置を用いて説明してきた。そこで次にn個のレーザ光源を用い、n本の走査線を形成するnビームレーザ走査光学装置について考えてみる。この場合、n本のレーザ光束それぞれについて(式6)の関係が成り立てば良いことが容易に分かる。

【0091】そこでnビームレーザ走査光学装置においては、1番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長と、m番目(1<m≤n)の走査線を形

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2(\lambda_m - \lambda_1)| \leq \frac{D}{4}$$

$$\Delta Y_1 = \Delta L \tan \alpha$$

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S+d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2}$$

【0094】但し、

ΔY_2 : 単位波長当りの像高最外部におけるドットのずれ量、

D: 1画素の大きさ、

$$-1 \leq \lambda_m - \lambda_1 \leq 3 \quad (\text{単位: nm})$$

となる。尚、上記(式8)においての各パラメーターR, S, dは前記(式1)において説明している。

【0095】本実施形態では(式8)、(式9)を満足させることにより、nビームレーザ走査光学装置において、画像の品位を損なうことなく、ドットの位置ずれ量の許容量を1画素のD/4以下にしている。

【0096】このように本実施形態においては上記の如く各条件式(式8)、(式9)を満足するように各要素を設定することにより、即ち各レーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源の波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、ドットの位置ずれ量を画像全域に渡って目視で分からない程度まで抑えることができ、これにより高品位なマルチビーム走査光学装置を得ている。

【0097】〔実施形態3〕図6は本発明の実施形態3のマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)、図7は図6の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)である。図6、図7において図1、図2に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0098】本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は走査光学手段31を第1、第2の2枚のトーリックレンズ(屈折光学素子)61、62より構成した点、第1、第2のトーリックレンズ61、62の両者による倍率色収差を未補正(補正不足)となるよう設定した点、感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長を、最も大きくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長より長く設定した

18

*成するレーザ光束を出射する光源の発振波長を各々 λ_1 、 λ_m としたとき、上記(式1)、(式2)、(式6)は以下の(式8)に書き換えることができる。

【0092】尚、1番目の走査線は図2に示すように感光体8面上の頂点Tから副走査方向に距離Sだけ離間した位置に形成され、m番目(1<m≤n)の走査線は該感光体8面上の頂点Tから副走査方向に距離(S+d)だけ離間した位置に形成される。

【0093】

【数10】

(式8)

※ α : 感光体面に入射するレーザ光束と該感光体面の法線とが主走査方向になす角度の最大値、

R: 感光体の半径

※20 また、(式7)も λ_2 を λ_m に置き換えて、

(式9)

点である。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0099】即ち、同図において31はf θ 特性を有する走査光学手段であり、第1、第2の2枚のトーリックレンズ61、62を有している。本実施形態ではこの2枚のトーリックレンズ61、62による倍率色収差を未補正(補正不足)となるよう設定している。ここで倍率色収差が未補正とは基準波長に対し長波長側へ波長が変化したときに倍率が大きくなる状態であり、通常の1枚の凸レンズで生じる色収差と同様であることを意味する。

【0100】図8は本実施形態における光路長差に起因するドットの位置ずれを示した説明図、図9は本実施形態における走査光学手段31の倍率色収差による単位波長(1nm)当たりのドットの位置ずれを示した説明図である。

【0101】本実施形態ではレーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを波長相対差に起因する主走査方向のドットの位置ずれで補正するため感光体8面に入射する複数のレーザ光束と該感光体8面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束14aを出射する光源41aの発振波長を、角度が最も大きくなるレーザ光束14bを出射する光源41bの発振波長より長くなるように設定している。より具体的に述べると、

レーザ光源41aの発振波長: 781nm

レーザ光源41bの発振波長: 780nm

に設定しており、このとき光路長差に起因するドットの位置ずれとレーザ光源の波長差に起因するドットの位置

ずれは符号が異なり絶対値がほぼ等しくなるため、図 10 に示すように両者はほぼ打ち消しあう。これにより画像全域においてドットの位置ずれは発生しなくなる。

【0102】本実施形態では(式1)の設計パラメータを、

感光体半径

$$R = 15 \text{ mm}$$

走査線間隔

$$d = 21.2 \mu\text{m} (1200\text{dpi})$$

表-2

設計データ									
波長、屈折率			トリックレンズ'61 面形状				トリックレンズ'62 面形状		
使用波長	$\lambda(\text{nm})$	780		第1面	第2面		第1面	第2面	
トリックレンズ'61 屈折率	nd t	1.53064	R	-6.204E+01	-3.520E+01	R	8.820E+01	8.670E+01	
↑ アッペ数	v d t	55.5	K	-4.611E+00	-2.130E+00	K	-5.328E-01	-1.696E+01	
トリックレンズ'62 屈折率	nd d	1.53064	B4	2.852E-06	-4.482E-07	B4	-4.527E-06	-3.217E-06	
↑ アッペ数	v d d	55.5	B6		2.061E-09	B6	2.280E-09	1.395E-09	
光線角度			B8		-2.364E-14	B8	-7.458E-13	-3.761E-13	
ポリゴン入射角	θp	-60.0	B10			B10	8.424E-17	2.166E-17	
ポリゴン 最大出射角	θe	45.0							
配置									
ポリゴン面-トリックレンズ'61	e1	24.5							
トリックレンズ'61 中心厚	d1	8.0							
トリックレンズ'61-トリックレンズ'62	e2	15.4							
トリックレンズ'62 中心厚	d2	7.0							
トリックレンズ'62-被走査面	Sk	119.0							
有効走査幅	W	210.0							

【0105】このように本実施形態においては上述の如く走査光学手段31を2つのトリックレンズ61、62で構成し、各レーザー光束14a、14bの光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザー光源41a、41bの波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、ドットの位置ずれ量を画像全域に渡って殆ど無くすることができ、これにより非常に高品位なマルチビーム走査光学装置を得ている。

【0106】[実施形態4]次に本発明の実施形態4について説明する。

【0107】本実施形態において前述の実施形態3と異なる点は像高全域での主走査方向のドットの位置ずれ量を目視で分からない程度まで抑えるように2つのレーザー光源41a、41bの波長の相対差を限定したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態3と略同様 ※

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2 (\lambda_1 - \lambda_2)| \leq \frac{D}{4}$$

$$\Delta Y_1 = \Delta L \tan \alpha$$

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S+d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2}$$

(式10)

【0112】また2つのレーザー光源41a、41bの発振波長の相対差としては、以下の(式11)を満足する

*レーザー光束シフト量 $S = 2.5 \text{ mm}$

に設定している。

【0103】表-2に本実施形態における光学設計パラメータを示す。尚、光学素子の形状の表現式は実施形態1と同様である。

【0104】

【表2】

※であり、これにより同様な効果を得ている。

【0108】即ち、本実施形態では前記の実施形態2と同様にレーザー光源の発振波長が製造誤差を持つので常に最良の状態で製造することは困難である。半導体レーザーの発振波長はその組成によって決定されるものであるが、その製造誤差等によってばらついてしまう。

【0109】そこで本実施形態では像高全域での主走査方向のドットの位置ずれ量を目視で分からない程度まで抑えるように2つのレーザー光源41a、41bの発振波長の相対差を限定し、より現実的なマルチビーム走査光学装置を達成している。

【0110】即ち、本実施形態では前記(式8)に対応するドットの位置ずれ量が許容範囲内である為の関係式(式10)を満足するように各要素を設定している。

【0111】

【数11】

振波長の相対差としては、以下の(式11)を満足する

21

ように設定している。

$$-1 \leq \lambda_1 - \lambda_2 \leq 3$$

このように本実施形態においては上記の如く(式10)、(式11)を満足するように各要素を設定することにより、即ち各レーザ光束14a、14bの光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源41a、41bの波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、ドットの位置ずれ量を画像全域に渡って目視で分からない程度まで抑えることができ、これにより高品位なマルチビーム走査光学装置を得ている。

【0114】尚、各実施形態においては走査光学手段を屈折光学素子(トーリックレンズ)と回折光学素子の組み合わせ、もしくは2枚の屈折光学素子より構成したが、これに限らず、例えば1枚、もしくは3枚以上の屈折光学素子、又は回折光学素子を含む3枚以上の光学素子より構成しても良い。

【0115】[画像形成装置]次に本発明に適用される画像形成装置の説明を行う。

【0116】図11は、前述した実施形態1から4のいずれかのマルチビーム走査光学装置を用いた画像形成装置(電子写真プリンタ)の実施形態を示す副走査方向の要部断面図である。

【0117】図11において、符号204は画像形成装置を示す。この画像形成装置204には、パーソナルコンピュータ等の外部機器117からコードデータDcが入力する。このコードデータDcは、装置内のプリンタコントローラ211によって、画像データ(ドットデータ)Diに変換される。この画像データDiは、光走査ユニット200に入力される。そして、この光走査ユニット(マルチビーム走査光学装置)200からは、画像データDiに応じて変調された光ビーム(光束)203が射出され、この光ビーム203によって感光体201の感光面が主走査方向に走査される。

【0118】静電潜像担持体(感光体)たる感光体201は、モータ215によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光体201の感光面が光ビーム203に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光体201の上方には、感光体201の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ202が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ202によって帯電された感光体201の表面に、前記光走査ユニット200によって走査される光ビーム203が照射されるようになっている。

【0119】先に説明したように、光ビーム203は、画像データDiに基づいて変調されており、この光ビーム203を照射することによって感光体201の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム203の照射位置よりもさらに感光体201の回転方向の下流側で感光体201に当接するように配設された

22

* * 【0113】

(単位: nm)

(式11)

現像器207によってトナー像として現像される。

【0120】現像器207によって現像されたトナー像は、感光体201の下方で、感光体201に対向するように配設された転写ローラ208によって被転写材たる用紙212上に転写される。用紙212は感光体201の前方(図11において右側)の用紙カセット209内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。用紙カセット209端部には、給紙ローラ210が配設されており、用紙カセット209内の用紙212を搬送路へ送り込む。

【0121】以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙212はさらに感光体201後方(図11において左側)の定着器へと搬送される。定着器は内部に定着ヒータ(図示せず)を有する定着ローラ213とこの定着ローラ213に圧接するように配設された加圧ローラ214とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙212を定着ローラ213と加圧ローラ214の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙212上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ213の後方には排紙ローラ216が配設されており、定着された用紙212を画像形成装置の外に排出せしめる。

【0122】図11においては図示していないが、プリントコントローラ211は、先に説明したデータの変換だけでなく、モータ215を始め画像形成装置内の各部や、光走査ユニット200内のポリゴンモータなどの制御を行う。

30 【0123】

【発明の効果】本発明によれば前述の如く各レーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源の波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、全体倍率差を補正し、これによって主走査方向のドットの位置ずれ量を抑えることによって高品位な印字出力を実現することができるマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】 本発明の実施形態1のマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)

【図2】 図1の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)

【図3】 本発明の実施形態1の光路長差に起因するドットの位置ずれ量を説明する図

【図4】 本発明の実施形態1の波長差起因のドットの位置ずれ量を説明する図

【図5】 本発明の実施形態1のドットの位置ずれ量の残差を説明する図

50 【図6】 本発明の実施形態3のマルチビーム走査光学

23

装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）

【図 7】 図 6 の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）

【図 8】 本発明の実施形態 3 の光路長差に起因するドットの位置ずれ量を説明する図

【図 9】 本発明の実施形態 3 の波長差に起因するドットの位置ずれ量を説明する図

【図 10】 本発明の実施形態 3 のドットの位置ずれ量の残差を説明する図

【図 11】 本発明の画像形成装置の要部概略図

【図 12】 主走査方向のドットの位置ずれの画像への影響を説明する図

【図 13】 主走査方向のドットの位置ずれの画像への影響を説明する図

【図 14】 従来のマルチビーム走査光学装置の主走査断面図

【図 15】 従来のマルチビーム走査光学装置の副走査断面図

【符号の説明】

1, 41 光源手段（半導体レーザ）

1 a、1 b レーザ光源

41 a、41 b レーザ光源

2 コリメーターレンズ

3 シリンドリカルレンズ

4 開口絞り

20

*

24

* 5 偏向手段（ポリゴンミラー）

6 トーリックレンズ

7 回折光学素子

8 感光体

9 同期検知レンズ

10 BDミラー

11 BDスリット

12 BDレンズ

13 BDセンサー

10 21 入射光学手段

22, 31 走査光学手段

100 マルチビーム走査光学装置

101 感光体

102 帯電ローラ

103 光ビーム

104 画像形成装置

107 現像装置

108 転写ローラ

109 用紙カセット

20 110 給紙ローラ

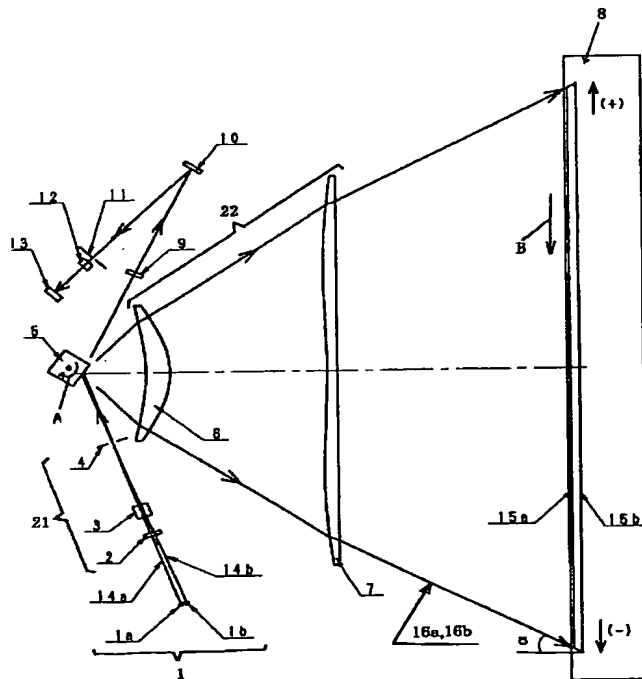
112 転写材（用紙）

113 定着ローラ

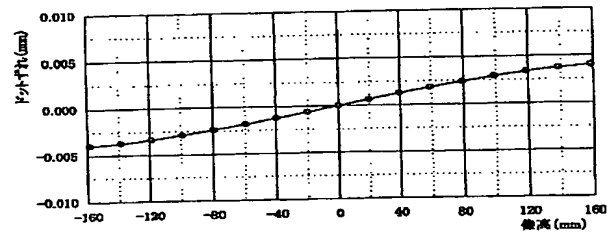
114 加圧ローラ

116 排紙ローラ

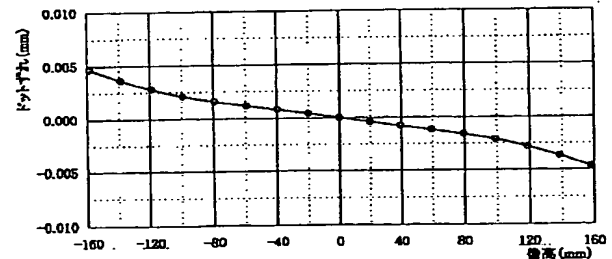
【図 1】



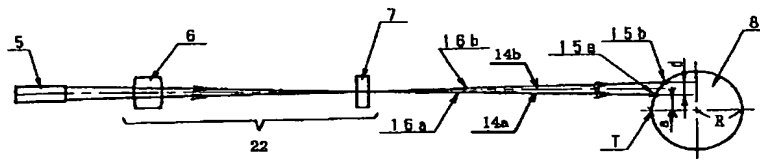
【図 3】



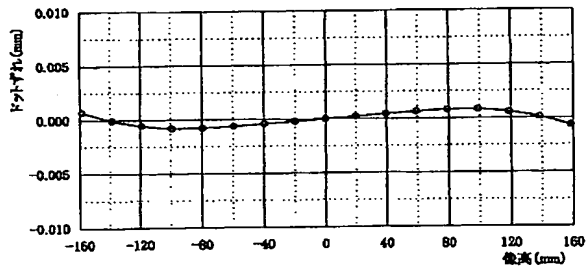
【図 4】



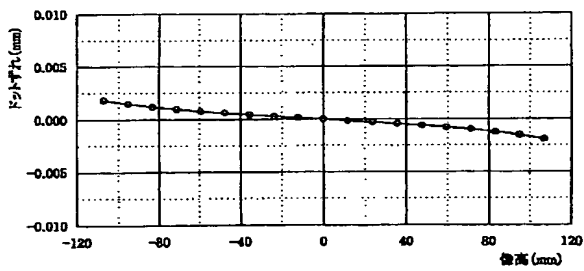
【図2】



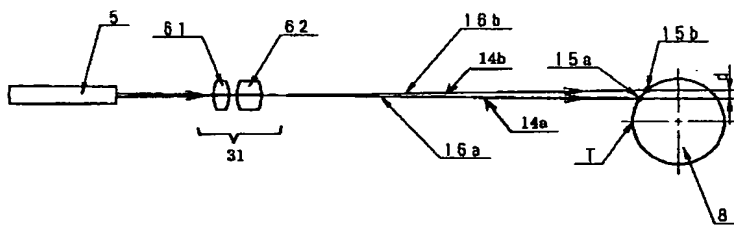
【図5】



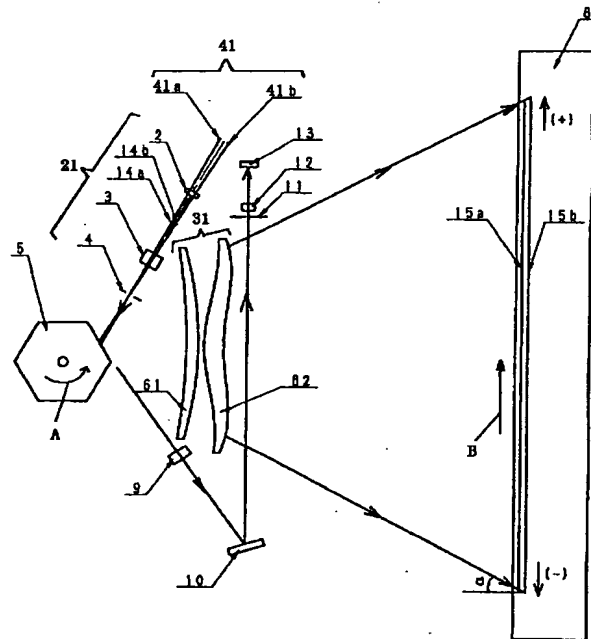
【図9】



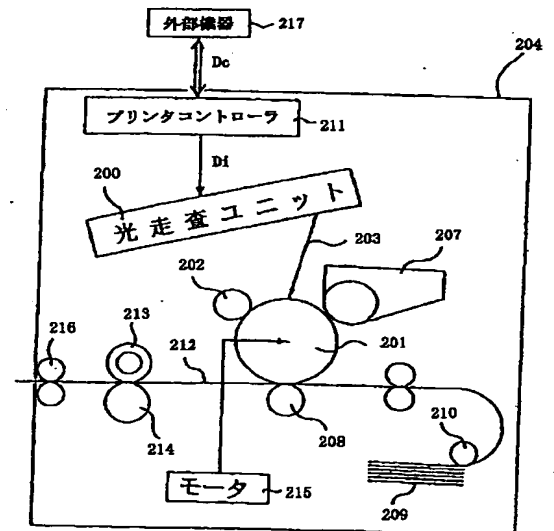
【図7】



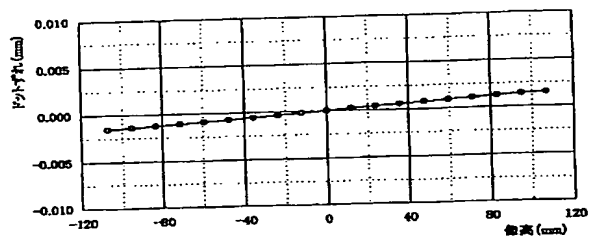
【図6】



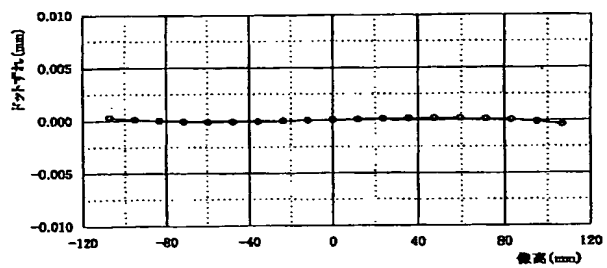
【図11】



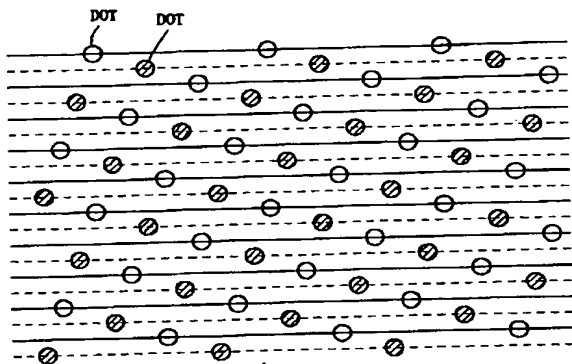
【図 8】



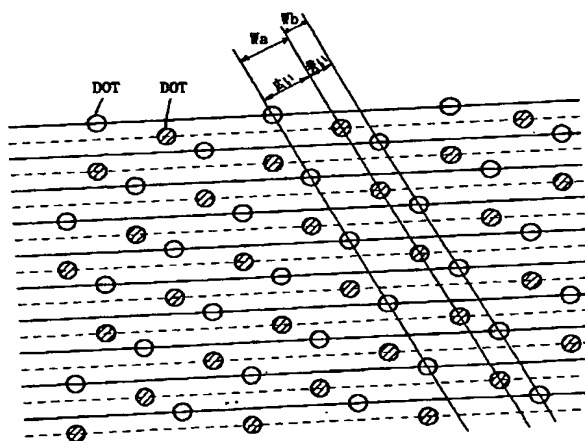
【図 10】



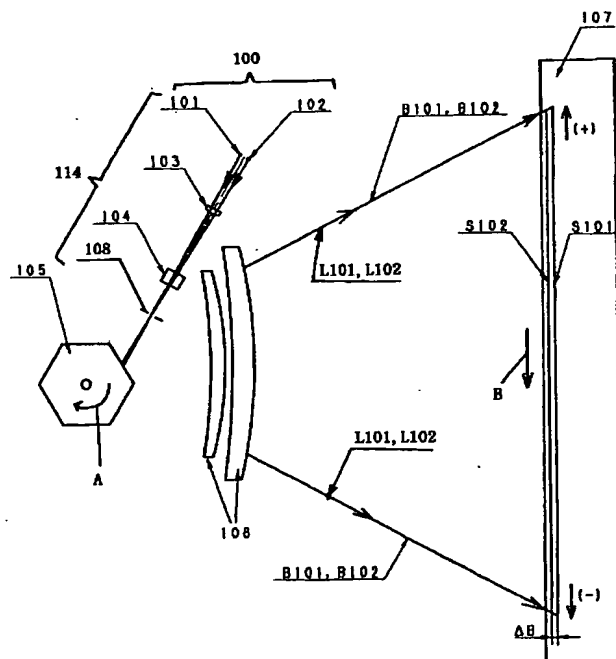
【図 12】



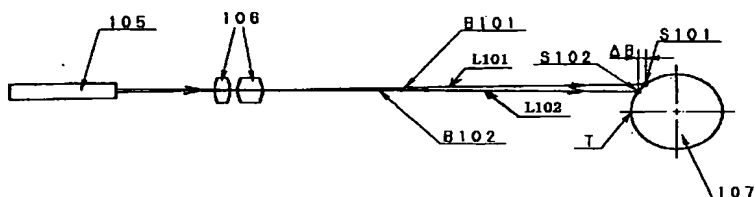
【図 13】



【図 14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

タームコード (参考)

G 0 2 B 5/18
13/00
13/08
13/18
H 0 4 N 1/036
1/113

G 0 2 B 13/00
13/08
13/18
H 0 4 N 1/036
B 4 1 J 3/00
H 0 4 N 1/04

A
D
1 0 4 A

(72) 発明者 石川 豊

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

F ターム (参考) 2C362 AA04 AA10 BA58 BA66 BA69

BA83 BA84 CB35

2H045 AA00 BA22 BA33 CA68 CA89

2H049 AA04 AA14 AA55 AA64

2H087 KA19 LA22 PA02 PA17 PB02

QA03 QA06 QA12 QA22 QA37

QA38 QA41 RA08 RA12 RA13

RA46

5C051 AA02 CA07 DA02 DB02 DB22

DB24 DB30 DC02 DC04 DC07

DE02 FA01

5C072 AA03 BA17 DA02 DA04 DA20

DA21 HA02 HA06 HA13 HA15

HB13 XA01 XA05